



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Pons  
Nicolas

Identifiant (de haut en bas) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +216/1/xx+...+216/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est :

un ensemble fini ☐ une suite finie ☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursif alors  $L$  est un langage récursivement énumérable.

vrai ☐ faux

**Q.4** Que vaut  $L \cdot \emptyset$ ?

☐  $\{\varepsilon\}$   $\emptyset$  ☐  $\varepsilon$  ☐  $L$

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :

☐  $\emptyset$  ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$   $\{ab, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$

$\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$   
☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset e \equiv e\emptyset \equiv e$ .

faux ☐ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$ .

☐ faux vrai

**Q.9** Pour  $e = (ab)^*$ ,  $f = (a + b)^*$  :

$L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \supseteq L(f)$  ☐  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\forall n > 1, L^n = \{u^n | u \in L\}$ .

faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl ' $([-+]*[0-9A-F]+[-+/*])^*[-+]*[0-9A-F]^+$ ' n'engendre pas :

☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9' ☐ '-+-1+-+2' '(20+3)\*3' ☐ 'DEADBEEF'

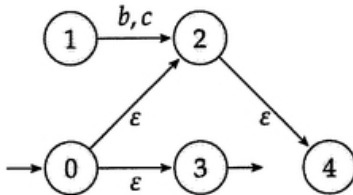


**Q.12** Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

2/2

☐ vrai    ☒ faux
**Q.13**

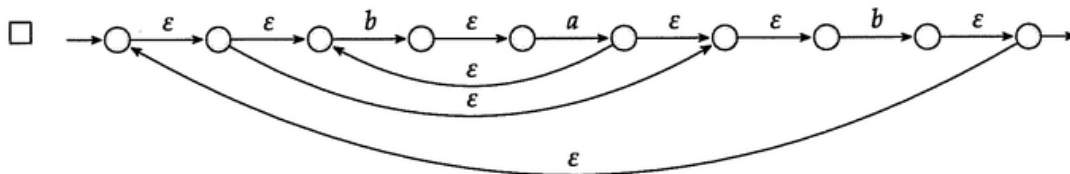
-1/2



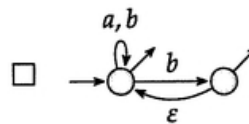
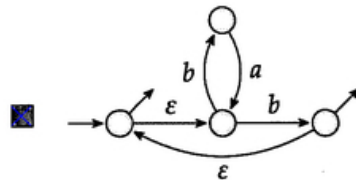
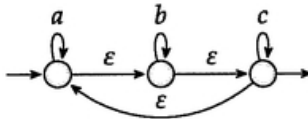
Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

☒ 1    ☐ 3    ☒ 2    ☐ 4    ☒ 0  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

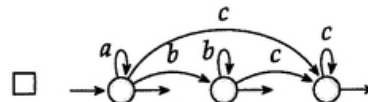
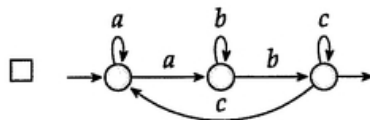
**Q.14** Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$



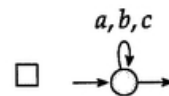
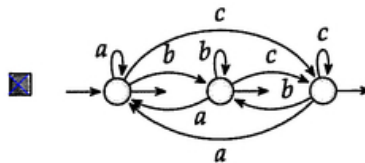
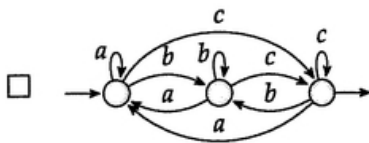
2/2

**Q.15**

Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

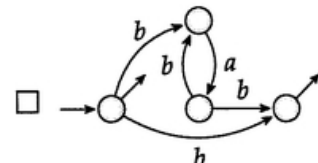
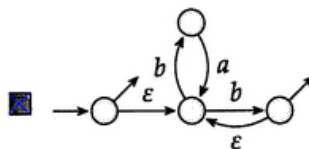
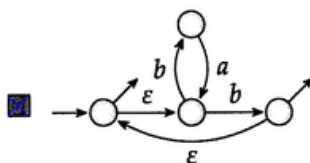


2/2



**Q.16** Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** L'ensemble des mots du petit Robert (édition 1975) est

2/2

☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe  
☐ ne peut être représenté par une expression rationnelle  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe    ☒ rationnel



Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées. . .

2/2

- ☐ n'accepte pas  $\varepsilon$     ☒ n'est pas déterministe    ☐ est déterministe    ☐ accepte  $\varepsilon$

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

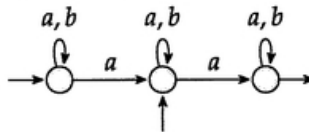
- ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels    ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$     ☐  $L_1$  est rationnel  
☐  $L_2$  est rationnel

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

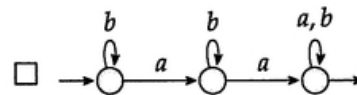
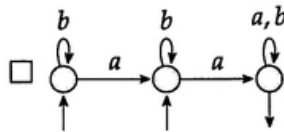
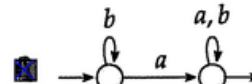
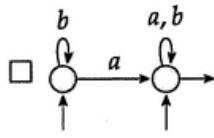
2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

- ☐  $Rec \not\subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$     ☐  $Rec \subseteq Rat$     ☐  $Rec \supseteq Rat$

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0.8/2

- ☒ Union    ☒ Intersection    ☒ Complémentaire    ☒ Différence  
☒ Différence symétrique    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Suff    ☒ Sous-mot    ☒ Fact    ☒ Pref    ☒ Transpose  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il . . .

2/2

- ☐ a des transitions spontanées    ☒ accepte le mot vide    ☐ est déterministe  
☐ accepte un langage infini

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ Cette question n'a pas de sens    ☐ Non    ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel  
☒ Oui

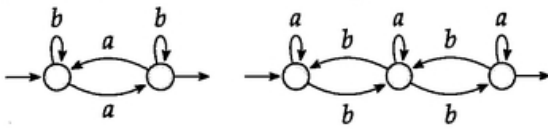
Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☒ oui, toujours    ☐ souvent    ☐ jamais    ☐ rarement



Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{22}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{666666}$

2/2

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

2/2

- ☐ 52    ☐ Il en existe plusieurs !    ☐ 1    ☐ 26    ☒ 2

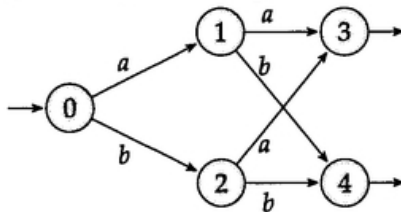
Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$     ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$

Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



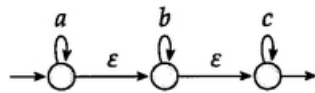
- ☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

Q.33



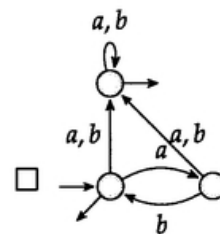
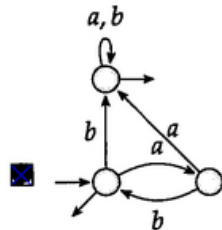
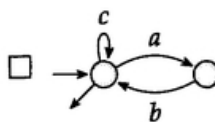
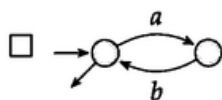
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☒  $a^* b^* c^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☐  $(abc)^*$

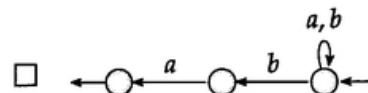
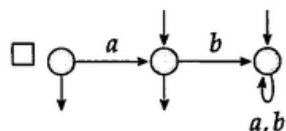
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

2/2



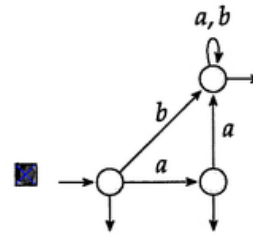
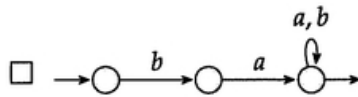
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



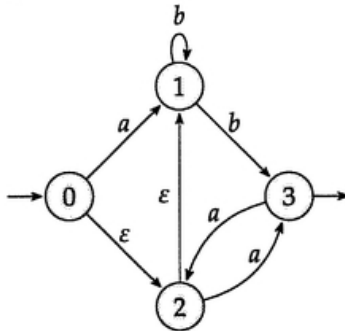


2/2



Q.36

2/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$

216



+216/6/29+